

**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>F16H 47/04, 37/08, B63H 20/20</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/43696</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. Juli 2000 (27.07.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00251 (22) Internationales Anmeldedatum: 14. Januar 2000 (14.01.00)  (30) Prioritätsdaten: 199 02 084.1          20. Januar 1999 (20.01.99)          DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; D-88038 Friedrichshafen (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUNOLD, Bernard [DE/DE]; Weidenring 6, D-88046 Friedrichshafen (DE). PAUL, Andreas [DE/DE]; Reierweg 7, D-88045 Friedrichshafen (DE).  (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; D-88038 Friedrichshafen (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: VARIABLE-RATIO MARINE GEAR STEP

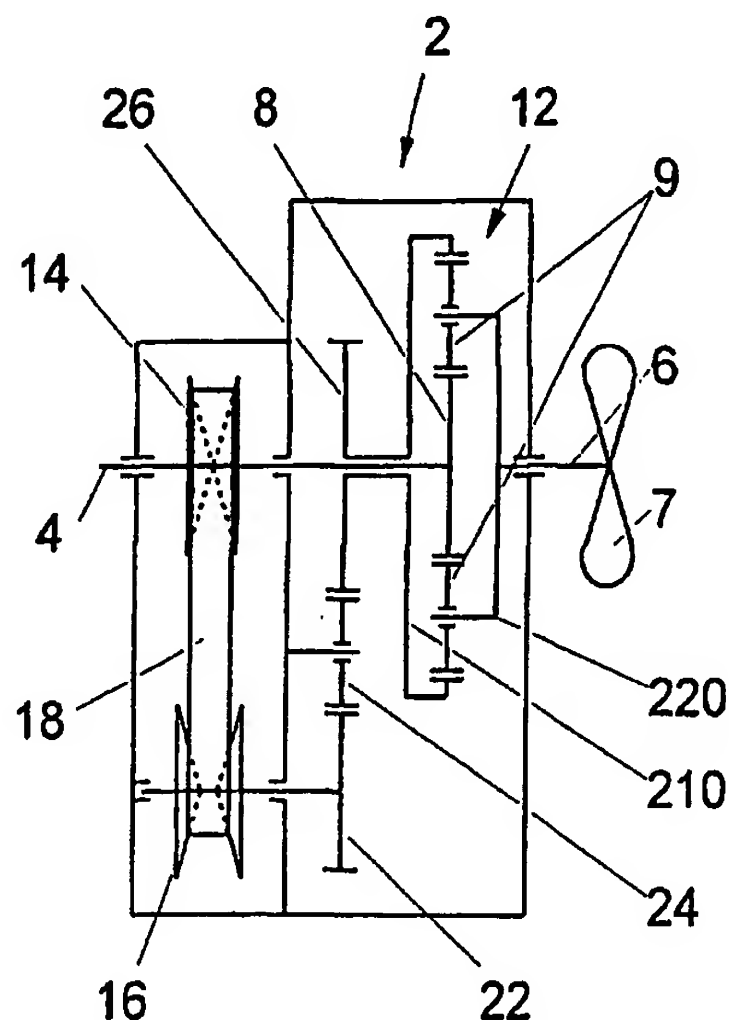
(54) Bezeichnung: SCHIFFSGETRIEBESTUFE MIT VERÄNDERLICHER ÜBERSETZUNG

(57) Abstract

The invention relates to a variable-ratio marine gear step (2) which can be installed between a drive motor and an output element (7) of a ship propulsion system. According to the invention the marine gear step has a first, rigidly translated power branch (4, 8, 9, 220) and a second power branch (4, 14, 18, 16, 22, 24, 26, 210, 9, 220) between a motor-side drive shaft (4) and an output shaft (6) on the side of the output element. A continuously variable gear step (14, 18, 16) is provided for in the second power branch. The second continuously variable gear step transmits only a small part of the total power and can therefore have correspondingly small dimensions. It can be configured as a bevel-gear continuously variable transmission (14, 18, 16), toroidal transmission, electrical generator-motor unit or hydrostatic transmission.

(57) Zusammenfassung

Es wird eine Schiffsgetriebestufe (2) mit veränderlicher Übersetzung vorgeschlagen, welche zwischen einem Antriebsmotor und einem Abtriebsselement (7) einer Schiffsantriebsanlage einbaubar ist. Erfindungsgemäss weist die Schiffsgetriebestufe zwischen einer motorseitigen Antriebswelle (4) und einer abtriebsselementseitigen Abtriebswelle (6) einen ersten, starrübersetzten Leistungsweig (4, 8, 9, 220) und einen zweiten Leistungsweig (4, 14, 18, 16, 22, 24, 26, 210, 9, 220) auf, wobei im zweiten Leistungsweig eine stufenlose Übersetzungsstufe (14, 18, 16) vorgesehen ist. Die zweite stufenlose Übersetzungsstufe überträgt nur einen Teil der Gesamtleistung und kann daher entsprechend klein dimensioniert werden. Sie kann als Kegelrad-Umschlingungsgetriebe (14, 18, 16), als Reibradgetriebe, als elektrische Generator-Motoreinheit, oder als Hydrostatgetriebe ausgeführt sein.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Schiffsgetriebestufe mit veränderlicher Übersetzung

Die Erfindung betrifft eine Schiffsgetriebestufe mit  
5 veränderlicher Übersetzung nach dem Oberbegriff des  
Hauptanspruchs.

Bei Schiffsantrieben mit fest vorgegebener Übersetzung  
zwischen Antriebsmotor und einem Abtriebselement  
10 (z. B. Schiffsschraube) ist eine optimale Abstimmung des  
Antriebsstranges nur für einen einzigen Betriebspunkt mög-  
lich. In vielen Fällen kann deshalb der Motor nicht im op-  
timalen Betriebspunkt betrieben werden. Beispiele für ver-  
schiedene Betriebsbedingungen, für die unterschiedliche  
15 Auslegungen erforderlich wären, sind bei einem als Gleiter  
ausgelegten Schiff einerseits Verdrängungsfahrt mit erhöh-  
tem Widerstand und andererseits Gleitfahrt. Bei Arbeits-  
fahrzeugen wie Schleppern oder Fischereifahrzeugen ergeben  
sich aus Betriebszuständen wie Schleppbetrieb bei langsamer  
20 Fahrt mit hohem Widerstand oder Freifahrt zum oder vom Ein-  
satzort mit möglichst hoher Geschwindigkeit verschiedene  
Auslegungsoptima, die von einem Antriebsstrang mit fester  
Übersetzung nicht gleichzeitig erfüllbar sind. Auch Umge-  
bungsbedingungen wie z. B. Wellengang beeinflussen den  
25 Schiffswiderstand, so daß bei der Auslegung der Übersetzung  
Kompromisse eingegangen werden müssen zwischen maximaler  
Geschwindigkeit bei ruhiger See bzw. unbeladenem Schiff und  
ausreichender Zugkraft für Beschleunigungsfahrt bzw. Fahrt  
mit erhöhtem Schiffswiderstand.

30

Es sind Schiffsantriebsanlagen bekannt, bei denen Ver-  
stellpropeller durch eine veränderbare Steigung eine Anpas-  
sung der Leistungsaufnahme an die verfügbare Motorleistung

erlauben. Solche Verstellpropeller sind jedoch aufwendig, und, da sie mechanisch hochbelastet sind, auch teuer und anfällig. Für schnelle, hochmotorisierte Yachten ist die Verwendung von Verstellpropellern daher unüblich.

5

Ein zweistufiges Getriebe, wie es beispielsweise in der DE 196 24 913 A1 beschrieben ist, bietet demgegenüber einige Vorteile. Auch wenn der Propeller aufgrund einer geringen Schiffsgeschwindigkeit eine hohe Momentaufnahme hat, kann der Antriebsmotor in einem kürzer übersetzten ersten Gang dennoch mit einer Drehzahl betrieben werden, bei der die abgegebene Leistung ausreichend groß ist, um erst bei höherer Schiffsgeschwindigkeit in den zweiten Gang zu schalten. Bei Sportbooten kann so eine wesentlich bessere Beschleunigung erzielt werden. Die Zeit bis zum Erreichen des Gleitzustandes ist wesentlich kürzer. Bei hochmotorisierten Sportbooten, die hohe Beschleunigungswerte erreichen, hat sich jedoch gezeigt, daß die Schaltqualität bei einem Gangstufenwechsel insbesondere bei hoher Motorlast kritisch ist. Mittels elektronischer Steuerungsverfahren läßt sich zwar eine sehr gute Schaltqualität erzielen. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß entsprechende elektronische Steuerungen vorhanden und aufeinander abgestimmt sind, und daß vom Endverbraucher nicht am Antriebsstrang manipuliert wird, was zur Leistungssteigerung bei Sportbooten oftmais geschieht. Weitere Gangstufen würden zwar eine noch bessere Anpassung an verschiedene Betriebsbedingungen erlauben, jedoch würde durch diese Maßnahme die Gangwechselhäufigkeit zunehmen und das Getriebe komplexer und schwerer.

30

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schiffsgetriebestufe für eine Schiffsantriebs-

anlage anzugeben, welche eine bessere Ausnutzung der Motorleistung erlaubt, wodurch höhere Fahrleistungen erzielbar sind, wobei Probleme hinsichtlich der Schaltqualität vermieden werden. Ferner soll sie ein geringes Gewicht aufweisen und kostengünstig herstellbar sein.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Schiffsgetriebestufe zwischen einer motorseitigen Antriebswelle und einer abtriebselementseitigen Abtriebswelle einen ersten, starrübersetzten Leistungsweig und einen zweiten Leistungsweig aufweist, und daß im zweiten Leistungsweig eine stufenlose Übersetzungsstufe vorgesehen ist.

Innerhalb des Verstellbereichs der erfindungsgemäßen stufenlosen Schiffsgetriebestufe kann für jeden Betriebspunkt die optimale Getriebeübersetzung gewählt werden. Der Antriebsmotor kann ständig mit der optimalen Drehzahl betrieben werden, wobei nur geringe Verlustleistungen auftreten. Mit der erfindungsgemäßen Antriebsanlage lassen sich sowohl in Bezug auf Fahrzeugbeschleunigung, Höchstgeschwindigkeit und Schleppkraft als auch in Bezug auf Kraftstoffverbrauch, Abgasemission und Geräusch im Teillastbereich wesentliche Vorteile erzielen. Bei einer Vollastbeschleunigung kann der Antriebsmotor durch kontinuierliche Verstellung der Übersetzung ständig mit Nenndrehzahl und maximaler Leistung betrieben werden, die während der gesamten Beschleunigungsphase auf das Abtriebselement übertragen wird. Dabei tritt zu keiner Zeit ein unerwünschter Schalttruck auf.

30

Steigt beispielsweise während einer Fahrt mit Höchstgeschwindigkeit der Schiffswiderstand aufgrund von höherem Wellengang, kann sehr feinfühlig eine etwas kürzere Über-

setzung gefahren werden, während bei glatter Wasseroberfläche mit einer etwas längeren Übersetzung noch höhere Geschwindigkeiten erzielbar sind. Im Teillastbereich kann durch Wahl einer längeren Übersetzung der Antriebsmotor  
5 kraftstoffsparend mit kleinerer Drehzahl und hohem Moment betrieben werden.

Die Leistungsübertragung erfolgt mit der erfindungsgemäßen Schiffsgetriebestufe ohne wesentliche Leistungsverluste. Gegenüber einem einfachen stufenlosen Getriebe kann der Variator, der die stufenlose Übersetzungsstufe im zweiten Leistungszweig darstellt, kleiner und leichter ausgelegt werden, da nur ein Teil der Leistung über den zweiten  
15 Leistungszweig fließt. Neben geringeren Kosten bedingt ein kleinerer Variator ebenfalls geringere Wirkungsgradverluste.

20 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung entspricht die vom zweiten Leistungszweig erzeugte Übersetzung zwischen äußerer Antriebswelle und Abtriebswelle bei  
25 angenommenem stillgesetzten ersten Eingangselement des Überlagerungsgetriebes mindestens der dreifachen Übersetzung der vom ersten Leistungszweig erzeugten Übersetzung bei angenommenem stillgesetzten zweiten Eingangselement des Überlagerungsgetriebes. In diesem Fall wird im zweiten,  
30 stufenlosen Leistungszweig höchstens der dritte Teil der Leistung des ersten Leistungszweiges übertragen. Die stufenlose Übersetzungsstufe im zweiten Leistungszweig kann

dann entsprechend klein, leicht und kostengünstig gewählt werden.

Im Unterschied zu landgebundenen Fahrzeugen steigt die Leistungsaufnahme einer Schiffsschraube etwa mit der dritten Potenz der Drehzahl an. Somit ist für die Anpassung an verschiedene Betriebsbedingungen nur eine relativ geringe Gesamtspreizung zwischen Antrieb und Abtrieb erforderlich. Je größer der Übersetzungsbereich der Übersetzungsstufe im zweiten Leistungszweig ist, desto größer kann das Verhältnis der Übersetzungen von erstem und zweiten Leistungszweig gewählt werden, um dennoch die erforderliche Gesamtspreizung zu erhalten. Dementsprechend kann also bereits mit einer leichten und kostengünstigen, kleinen stufenlosen Übersetzungsstufe im zweiten Leistungszweig eine hohe Gesamtleistung in der Schiffsgetriebestufe übertragen werden.

Wenn im zweiten Leistungszweig eine stufenlose Übersetzungsstufe mit mechanischer, reibschlüssiger Momentübertragung vorgesehen ist, ist weiterhin vorteilhaft, wenn die Leistung des Antriebsmotors, die Leistungsaufnahme des Abtriebselements (Propeller oder Waterjet) und die Getriebeübersetzung derart aufeinander abgestimmt sind, daß die Höchstgeschwindigkeit des Schiffes erreicht wird, wenn bei voller Motorleistung die Übersetzung zwischen primärem und sekundärem Übersetzungsglied minimal ist. Solange die Höchstgeschwindigkeit des Schiffes nicht erreicht ist, wird eine kürzere Übersetzung im zweiten Leistungszweig vorgegeben, so daß insgesamt eine etwas kürzere Übersetzung zwischen An- und Abtrieb erzielt wird, wodurch der Motor bereits im Bereich der maximalen Leistung betrieben werden kann, wenn am Abtriebselement aufgrund der geringeren

Schiffsgeschwindigkeit noch ein erhöhter Widerstand anliegt.

Durch die Anordnung einer elektrischen oder hydraulischen Generator-Motor Kombination im zweiten Leistungszweig wird es möglich, das sekundäre Übertragungsglied im zweiten Leistungszweig auch bei angetriebenen ersten Übertragungsglied ohne wesentliche Verluste stillzusetzen und auch in umgekehrter Drehrichtung zu betreiben. Die Leistung des Antriebsmotors, die Leistungsaufnahme des Abtriebslements und die Getriebeübersetzung im ersten Leistungszweig werden vorteilhafterweise so aufeinander abgestimmt, daß im häufigsten Betriebspunkt die optimale Gesamtübersetzung herrscht, wenn die Übertragungsglieder des zweiten Leistungszweigs und das zweite Eingangselement des Überlagerungsgetriebes stillstehen. Ausgehend von diesem Betriebspunkt mit optimalem Getriebewirkungsgrad kann die Gesamtübersetzung dann sowohl vergrößert als auch verkleinert werden.

Verschiedene Ausführungsformen und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand der beiliegenden, schematischen Zeichnungen erläutert.  
Es zeigen:

25

Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 5

Ausführungsformen einer Schiffsgetriebestufe mit einer Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebestufe im zweiten Leistungszweig,

30

Fig. 4 eine Ausführungsform mit einer Reibradgetriebestufe im zweiten Leistungszweig,



Fig. 6     ein Ausführungsform mit einer elektrischen  
Generator-Motor Kombination im zweiten Lei-  
stungszweig und

5

Fig. 7     eine Ausführungsform mit einem Hydrostatge-  
triebe im zweiten Leistungszweig.

In Fig. 1 ist mit 2 eine erfindungsgemäße Schiffsge-  
triebeseinheit bezeichnet. Dieser kann antriebsseitig oder ab-  
triebsseitig ein Wendegetriebe vor- oder nachgeschaltet  
sein. Im Fall eines Waterjet-Antriebs ist ein Wendegetriebe  
nicht zwingend erforderlich. Mit 4 ist die motorseitige An-  
triebswelle und mit 6 die Abtriebswelle bezeichnet, welche  
15 das Abtriebselement, hier die Schiffsschraube 7, treibt.  
Die Antriebswelle 4 treibt in einem ersten, starrübersetz-  
ten Leistungszweig das erste Eingangselement -das Sonnen-  
rad 8- des Überlagerungsgetriebes 12. Ein zweiter Lei-  
stungszweig führt auf ein zweites Eingangselement, den Pla-  
netenträger 10 des Überlagerungsgetriebes 12. Der Planeten-  
20 träger 10 wird über eine Stirnräderkette 26, 24, 22 mit ei-  
nem Zwischenrad 24 von einem sekundären Übertragungsglied -  
dem Kegelscheibenpaar 16- eines Kegelscheiben-  
Umschlingungsgetriebes angetrieben. Das sekundäre Kegel-  
scheibenpaar 16 wird über das Umschlingungsorgan 18, wel-  
25 ches als Übertragungsmittel dient, vom primären Kegelschei-  
benpaar 14, welches drehfest auf der Antriebswelle 4 sitzt,  
angetrieben. Die Kegelscheiben jeweils eines Paares 14, 16  
sind durch eine nicht dargestellte hydraulische Betäti-  
30 gungseinrichtung im axialen Abstand verstellbar, so daß der  
für die Übersetzung wirksame Radius des zwischen den Kegel-  
scheiben gehaltenen Umschlingungsorgans 18 veränderbar ist.  
Das Umschlingungsorgan 18 -beispielsweise ein Schubglieder-

band umschlingt die beiden versetzt angeordneten Kegel-  
scheibenpaare. Auf diese Weise ist die Übersetzung zwischen  
dem primärseitigen und dem sekundärseitigen Übertragungs-  
glied im zweiten Leistungszweig im wesentlichen ohne  
5 Schlupf stufenlos veränderbar. Die Bewegungen der beiden  
Eingangselemente, Sonnenrad 8 und Planetenträger 10, des  
Überlagerungsgetriebes 12 werden über die Planetenräder 9,  
die in gleichzeitigem Zahneingriff mit dem Sonnenrad 8 und  
dem Hohlrad 20 sind und auf Achsen des Planetenträgers  
10 drehbar gelagert sind überlagert und auf das Ausgangsele-  
ment -das Hohlrad 20- übertragen.

Ausgehend von Fig. 1 sind in den weiteren Figuren  
gleiche Positionen mit gleichen Bezugsziffern versehen. Im  
15 Unterschied zu der Ausführungsform nach Fig. 1 ist bei der  
Schiffsgetriebestufe gemäß Fig. 2 das zweite Eingangsele-  
ment und das Ausgangselement des Überlagerungsgetriebes 12  
vertauscht. Das Hohlrad 210 dient als zweites Eingangsele-  
ment und der Planetenträger 220 als Ausgangselement, wel-  
20 ches in trieblicher Verbindung mit der Abtriebswelle 6  
steht. Hierdurch wird ein größeres Übersetzungsverhältnis  
hergestellt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist das Überlage-  
25 rungsgetriebe 12 als Planetengetriebe mit einem ersten Son-  
nenrad 8 und einem zweiten Sonnenrad 310, einer ersten  
Gruppe 9 und einer zweiten Gruppe 28 von Planetenrädern,  
einem ersten Hohlrad 30 und einem zweiten Hohlrad 32 ausge-  
führt. Die beiden drehbar gelagerten Hohlräder sind unter-  
30 einander drehfest verbunden. Die Planetenräder 9 der ersten  
Gruppe sind auf Achsen in einem drehbar gelagerten Plane-  
tenträger 320, der das Ausgangselement bildet, gelagert und  
in gleichzeitigem Zahneingriff mit dem ersten Sonnenrad 8

und dem ersten Hohlrad 30. Die Planetenräder 28 der zweiten Gruppe sind auf getriebefesten Achsen drehbar gelagert und in gleichzeitigem Zahneingriff mit dem zweiten Sonnenrad 310, das das zweite Eingangselement des Überlagerungsgetriebes ist, und dem zweiten Hohlrad 32. Das Sonnenrad 310 ist wiederum über eine Stirnradstufe 22, 26 vom sekundären Übertragungsglied der stufenlosen Getriebestufe angetrieben.

Ein solches Überlagerungsgetriebe bietet in Bezug auf radialen Bauraum Vorteile, wenn, wie in Fig. 4 gezeigt, im zweiten Leistungszweig der Schiffsgetriebestufe ein koaxial zur Antriebswelle 4 angeordnetes Reibradgetriebe vorgesehen ist, wobei das primäre Übertragungsglied mindestens eine Eingangsscheibe 414 mit toroidförmiger Innenfläche aufweist und das sekundäre Übertragungsglied mindestens eine Ausgangsscheibe 416 mit ebenfalls toroidförmiger Innenfläche. Zwischen den Innenflächen der koaxial angeordneten Scheiben 414, 416 dienen mehrere verschwenkbar gelagerte Reibräder 418 zur Momentenübertragung und Übersetzungsänderung. Die Reibräder bewirken eine umgekehrte Drehrichtung zwischen Ein- und Ausgangsscheibe, so daß die Überlagerung der beiden Leistungszweige auch bei dieser Ausführungsform ohne umlaufende Blindleistung erfolgt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist im ersten Leistungszweig trieblich vor dem ersten Eingangselement (Sonnenrad 8) eine Kupplung 34 und eine Bremse 36 vorgesehen. Das erste Eingangselement (Sonnenrad 8) kann hiermit wahlweise von der Antriebswelle 4 entkoppelt und stillgesetzt werden. Es ist also möglich, die Antriebsleistung ausschließlich über den zweiten Leistungszweig zu übertragen. Bei gleicher Motordrehzahl dreht das Abtriebselement

(Schiffsschraube 7) wesentlich langsamer. Außerdem ist die Übersetzung auch noch in einem großen Bereich stufenlos veränderbar. Eine solche Ausgestaltung ermöglicht ein feinfühliges Manövrieren. Außerdem wird ein Langsamfahrmodus ohne den sonst üblichen Schlupf und die damit verbundenen Wärmeabfuhrprobleme bereitgestellt. Die Kupplung 34 bzw. die Bremse 36 können beispielsweise als hydraulisch betätigbare mehrlamellige Kupplung bzw. Bremse ausgeführt sein.

Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 6 ist im zweiten Leistungszweig der Schiffsgetriebestufe eine elektrische Generator-Motor Kombination vorgesehen, wobei als primäres Übertragungsglied der Generator 614 dient, dessen Welle 42 über eine Stirnradstufe 38, 40 von der Antriebswelle 4 angetrieben ist. Als sekundäres Übertragungsglied dient ein drehzahlregelbarer Elektromotor 616, der über eine elektrische Verbindungsleitung 618 mit dem Generator verbunden ist. Der Elektromotor treibt über ein Schneckenrad 44 das Hohlrad 610, welches das zweite Eingangsglied des Überlagerungsgetriebes ist, und sowohl innen- als auch außenverzahnt ist. Durch eine nicht dargestellte Steuerungseinrichtung ist die Drehzahl des Elektromotors in beide Drehrichtungen steuer- oder regelbar, wobei die benötigte elektrische Leistung vom Generator bereitgestellt wird. Wird im ersten Leistungszweig Leistung übertragen, während der Elektromotor 616 stillsteht, wirkt ein Stützmoment auf das Hohlrad 610. Durch die Hemmwirkung des Schneckentriebs 44, 610 ist das auf den Elektromotor wirkende Stützmoment wesentlich geringer, oder bei entsprechender selbsthemmender Auslegung sogar gleich Null.

Der optionale zweite Generator 615, der von einem nicht dargestellten, kleineren Zusatzmotor antreibbar ist,

ist als weitere Spannungsquelle zur Versorgung des Elektromotors 616 vorgesehen. Für höchste Fahrleistungen, können sowohl der Hauptantriebsmotor als auch der Zusatzmotor betrieben werden, wobei die vom zweiten Generator 615 bereit-

5 gestellte elektrische Leistung in den zweiten Leistungszweig eingespeist wird. Für Langsamfahrt kann die Antriebsleistung ausschließlich von dem zweiten Generator bzw. dem Zusatzmotor bezogen werden. In diesem Betriebsfall kann der Hauptantriebsmotor abgeschaltet werden, um Kraftstoff zu

10 sparen. Anstelle des zweiten Generators 615 kann auch eine andere Spannungsquelle vorgesehen sein.

In der Ausführungsform gemäß Fig. 7 ist im zweiten Leistungszweig der Schiffsgetriebestufe ein Hydrostatgetriebe vorgesehen, wobei als primäres Übertragungsglied ei-

15 ne verstellbare Hydropumpe 714, als sekundäres Übertragungsglied ein Hydromotor 716 und als Übertragungsmittel hydraulische Verbindungsleitungen 718 dienen. Die Hydropumpe 714 ist über eine Stirnradstufe 38, 40 in trieblicher

20 Verbindung mit der Antriebswelle 4. Der Hydromotor 714 treibt über ein Ritzel 46 das innen- und außenverzahnte Hohlrad 710, welches das zweite Eingangsglied des Überlagerungsgetriebes 12 ist. Mit Hilfe der Kupplung 34 ist wiederum die Entkoppelung des ersten Eingangsgliedes (Sonnen-

25 rad 8) von der Antriebswelle 4 möglich, wobei die Bremse 36 zum Stillsetzen des ersten Eingangsgliedes dient. Es ist also möglich, die Antriebsleistung ausschließlich über den zweiten Leistungszweig hydrostatisch zu übertragen. Das Fördervolumen der Hydropumpe ist von einem negativen Maxi-

30 malwert bis zu einem positiven Maximalwert stufenlos veränderbar, so daß der Hydromotor in beide Drehrichtungen antreibbar ist. Das Abtriebselement ist bei hoher Gesamtüber-

setzung stufenlos sowohl vorwärts als auch rückwärts antreibbar.

5       Selbstverständlich kann auch ein Elektromotor in gleicher Weise wie der Hydromotor (Fig. 7) über ein Ritzel anstatt über eine Schneckenradstufe eintreiben und umgekehrt.

10       Sind bei geschlossener Kupplung 34 und geöffneter Bremse 36 beide Leistungszweige an der Übertragung beteiligt, vertauschen sich abhängig von der Drehrichtung des Hydromotors die Funktionen von Hydromotor 716 und Hydropumpe 714. Der Motor wird sozusagen automatisch zur Pumpe und umgekehrt.

Bezugszeichen

	2	Schiffsgetriebestufe
5	4	Antriebswelle
	6	Abtriebswelle
	7	Schiffsschraube
	8	Sonnenrad
	9	Planetenräder
10	10	Planetenträger
	12	Überlagerungsgetriebe
	14	Kegelscheibenpaar
	16	Kegelscheibenpaar
	18	Schubgliederband
15	20	Hohlrad
	22	Stirnrad
	24	Zwischenrad
	26	Stirnrad
	28	Planetenrad
20	30	Hohlrad
	32	Hohlrad
	34	Kupplung
	36	Bremse
	38	Stirnrad
25	40	Stirnrad
	42	Antriebsachse
	44	Schneckenrad
	46	Ritzel

	210	Hohlrad
	220	Planetenträger
	310	Sonnenrad
	320	Planetenträger
5	410	Sonnenrad
	414	Eingangsscheibe
	416	Ausgangsscheibe
	418	Reibräder
	420	Planetenträger
10	510	Sonnenrad
	520	Planetenträger
	610	Hohlrad
	614	Generator
	615	Generator
15	616	Elektromotor
	618	elektrische Leitung
	620	Planetenträger
	710	Hohlrad
	714	Pumpe
20	716	Hydromotor
	718	Hydraulikleitung
	720	Planetenträger



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schiffsgetriebestufe (2) mit veränderlicher Übersetzung welche zwischen einem Antriebsmotor und einem Abtriebs-  
5 tribsselement (7) einer Schiffsantriebsanlage einbaubar ist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schiffsgetriebestufe zwischen einer motorseitigen Antriebswelle (4) und einer abtriebsselementseitigen Abtriebswelle (6) einen ersten, starrübersetzten Leistungszweig und  
10 einen zweiten Leistungszweig aufweist, und daß im zweiten Leistungszweig eine stufenlose Übersetzungsstufe vorgesehen ist.

2. Schiffsgetriebestufe (2) nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der erste Leistungszweig auf ein erstes Eingangselement (8) eines Überlagerungsgetriebes (2) geführt ist und der zweite Leistungszweig auf ein zweites Eingangselement (10, 210, 310, 410, 510) des Überlagerungsgetriebes geführt ist und ein Ausgangselement (20, 220, 320, 420, 520) des Überlagerungsgetriebes in trieblicher Verbindung mit der Abtriebswelle (6) steht, wobei im zweiten Leistungszweig ein primäres, trieblich mit der Antriebswelle (4) verbundenes Übertragungsglied (14, 414) und ein sekundäres, trieblich mit dem zweiten Eingangselement (10, 210, 310, 410, 510) des Überlagerungsgetriebes verbundenes Übertragungsglied (16, 416), sowie ein zwischen den Übertragungsgliedern wirkendes Übertragungsmittel (18, 418) vorgesehen ist, und daß im zweiten  
25 Leistungszweig der Schiffsgetriebestufe (2) eine stufenlose Übersetzungsstufe mit mechanischer, reibschlüssiger Momentübertragung vorgesehen ist.

3. Schiffsgetriebestufe (2) nach Anspruch 2, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die stufenlose Überset-  
zungsstufe im zweiten Leistungszweig der Schiffsgetriebe-  
stufe (2) ein Kegelrad-Umschlingungsgetriebe ist, wobei das  
5 primäre Übertragungsglied und das sekundäre Übertragungs-  
glied jeweils ein Kegelscheibenpaar (14, 16) ist, wobei die  
Kegelscheiben jeweils eines Paares in axialem Abstand ver-  
stellbar sind und axial zwischen den Kegelscheiben eines  
Paares ein Umschlingungsorgan (18) gehalten ist, welches  
10 die versetzten Drehachsen der beiden Kegelscheibenpaare um-  
schlingt und als Übertragungsmittel dient.

4. Schiffsgetriebestufe (2) nach Anspruch 2, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die stufenlose Überset-  
15 zungsstufe im zweiten Leistungszweig der Schiffsgetriebe-  
stufe (2) ein Reibradgetriebe ist, wobei als primäres Über-  
tragungsglied mindestens eine Eingangsscheibe (414) mit to-  
roidförmiger Innenfläche vorgesehen ist, und als sekundäres  
Übertragungsglied mindestens eine Ausgangsscheibe (416) mit  
20 toroidförmiger Innenfläche vorgesehen ist, die coaxial zur  
Eingangsscheibe (414) angeordnet ist, und daß als Übertra-  
gungsmittel mehrere Reibräder (418) vorgesehen sind, die  
zwischen den Innenflächen der Eingangsscheibe (414) und der  
Ausgangsscheibe (416) verschwenkbar angeordnet sind.

25

5. Schiffsgetriebestufe (2) nach einem der Ansprüche 2  
bis 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
Leistung des Antriebsmotors, die Leistungsaufnahme des Ab-  
triebselements (7) und die Getriebeübersetzung so aufeinan-  
30 der abgestimmt sind, daß die Höchstgeschwindigkeit des  
Schiffes erreicht wird, wenn bei voller Motorlast die Über-  
setzung zwischen primärem und sekundären Übertragungsglied  
minimal ist.

6. Schiffsgetriebestufe (2) nach Anspruch 1, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß im zweiten Leistungs-  
zweig der Schiffsgetriebestufe eine Generator-Motor Kombi-  
5 nation vorgesehen ist.

7. Schiffsgetriebestufe (2) nach Anspruch 6, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Generator Motor  
Kombination eine elektrische Generator-Motor Kombination  
10 mit einem drehzahlregelbaren Elektromotor (616) ist.

8. Schiffsgetriebestufe (2) nach Anspruch 7, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß neben dem Genera-  
tor (614) eine weitere Spannungsquelle zur Versorgung des  
15 Elektromotors (616) vorgesehen ist.

9. Schiffsgetriebestufe (2) nach Anspruch 6, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Hydrostatgetriebe  
vorgesehen ist, wobei als primäres Übertragungsglied eine  
20 vorzugsweise verstellbare Hydropumpe (714) und als sekundä-  
res Übertragungsglied ein Hydromotor (716) vorgesehen sind,  
und daß als Übertragungsmittel hydraulische Verbindungslei-  
tungen (718) vorgesehen sind.

25 10. Schiffsgetriebstufe nach einem der Ansprüche 6  
bis 9, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß ein  
sekundäres Übertragungsglied (616) des zweiten Leistungs-  
zweiges ein Schneckenrad (44) treibt, von welchem ein zwei-  
tes Eingangselement (610) des Überlagerungsgetriebes ange-  
30 trieben ist.

11. Schiffsgetriebestufe (2) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Leistung des Antriebsmotors, die Leistungsaufnahme des Abtriebselements (7) und die Getriebeübersetzung im ersten Leistungszweig so aufeinander abgestimmt sind, daß im häufigsten Betriebspunkt die optimale Gesamtübersetzung herrscht, wenn die Übertragungsglieder des zweiten Leistungszweigs und das zweite Eingangselement des Überlagerungsgetriebes stillstehen.

10

12. Schiffsgetriebestufe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im ersten Leistungszweig eine schaltbare Kupplung (34) zum wahlweisen Entkoppeln des ersten Eingangselements des Überlagerungsgetriebes von der Antriebswelle vorgesehen ist, und eine schaltbare Bremse (36) zum wahlweisen Stillsetzen des ersten Eingangselements des Überlagerungsgetriebes vorgesehen ist, um mit offener Kupplung und geschlossener Bremse die Antriebsleistung für Langsamfahrt ausschließlich über den zweiten, stufenlosen Leistungszweig zu übertragen.

20

13. Schiffsgetriebestufe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Übersetzung zwischen Antriebswelle (4) und Abtriebswelle (6) im zweiten Leistungszweig bei gedacht stillgesetztem ersten Eingangselement (8) des Überlagerungsgetriebes mindestens der dreifachen Übersetzung zwischen Antriebswelle (4) und Abtriebswelle (6) im ersten Leistungszweig bei gedacht stillgesetztem zweiten Eingangselement (10, 210, 310, 410, 510, 610, 710) des Überlagerungsgetriebes entspricht, so daß im zweiten, stufenlosen Leistungszweig höchstens der dritte Teil der Leistung des ersten Leistungszweiges übertragen wird.

30

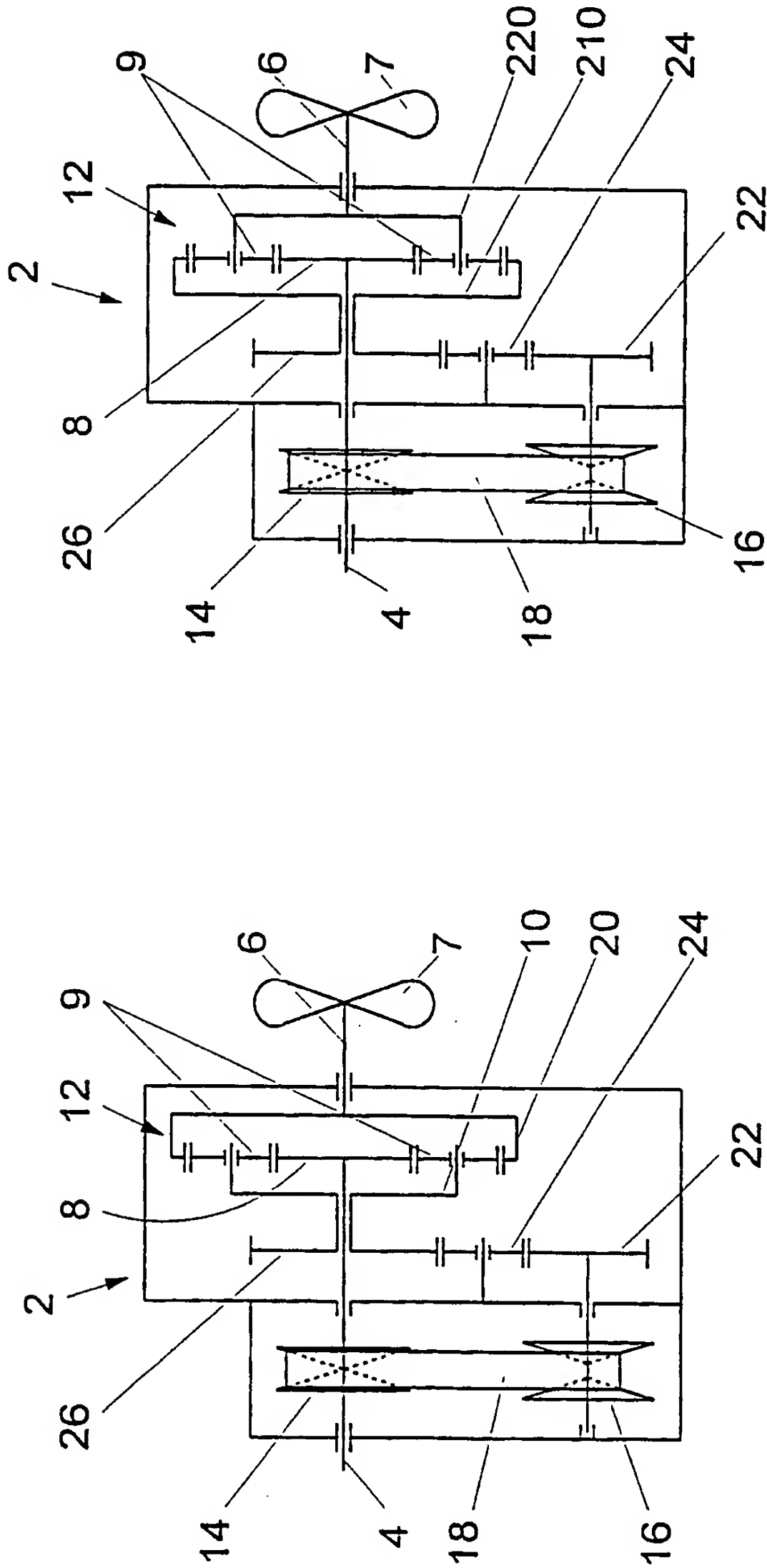


Fig. 1

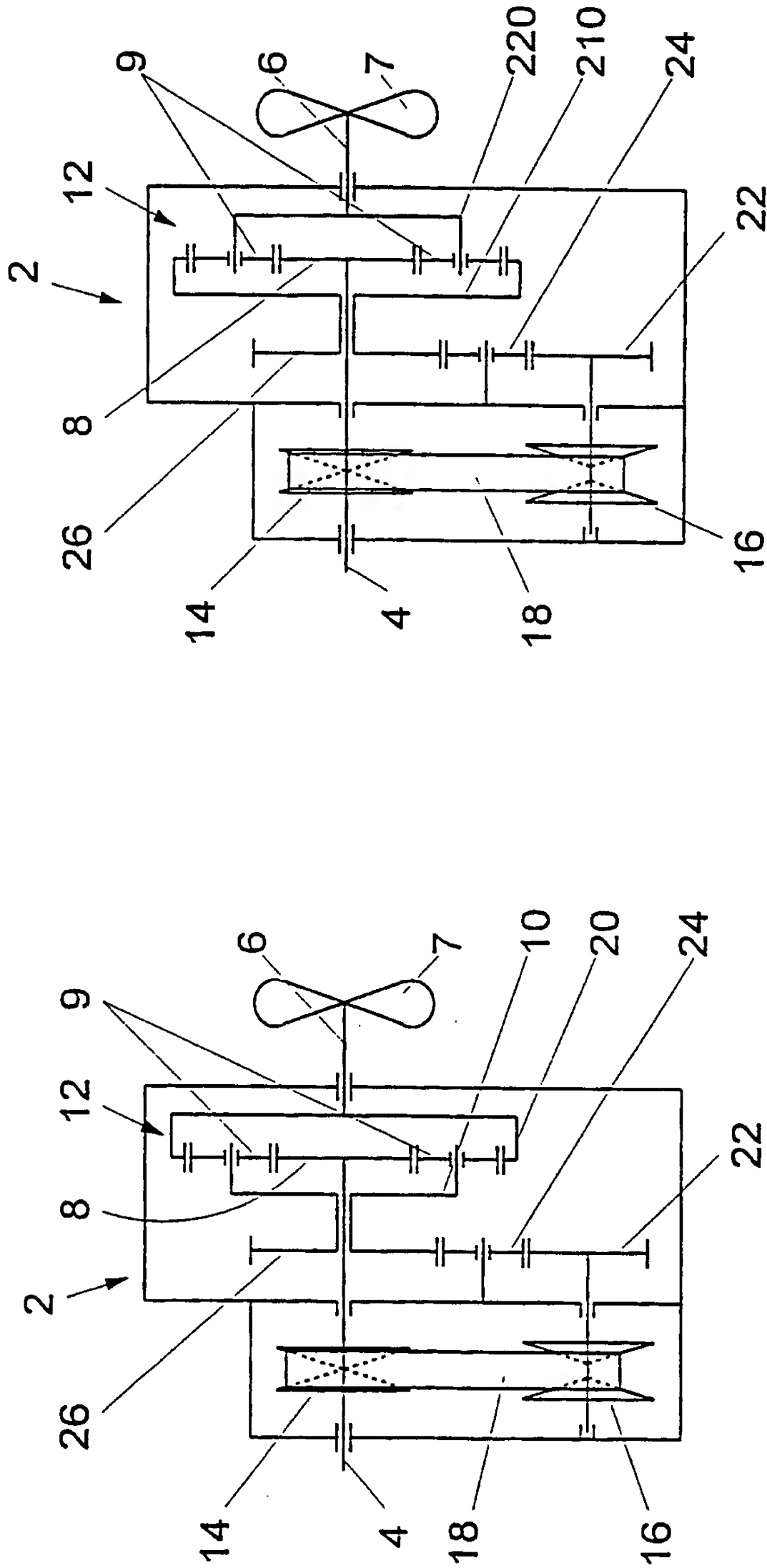


Fig. 2

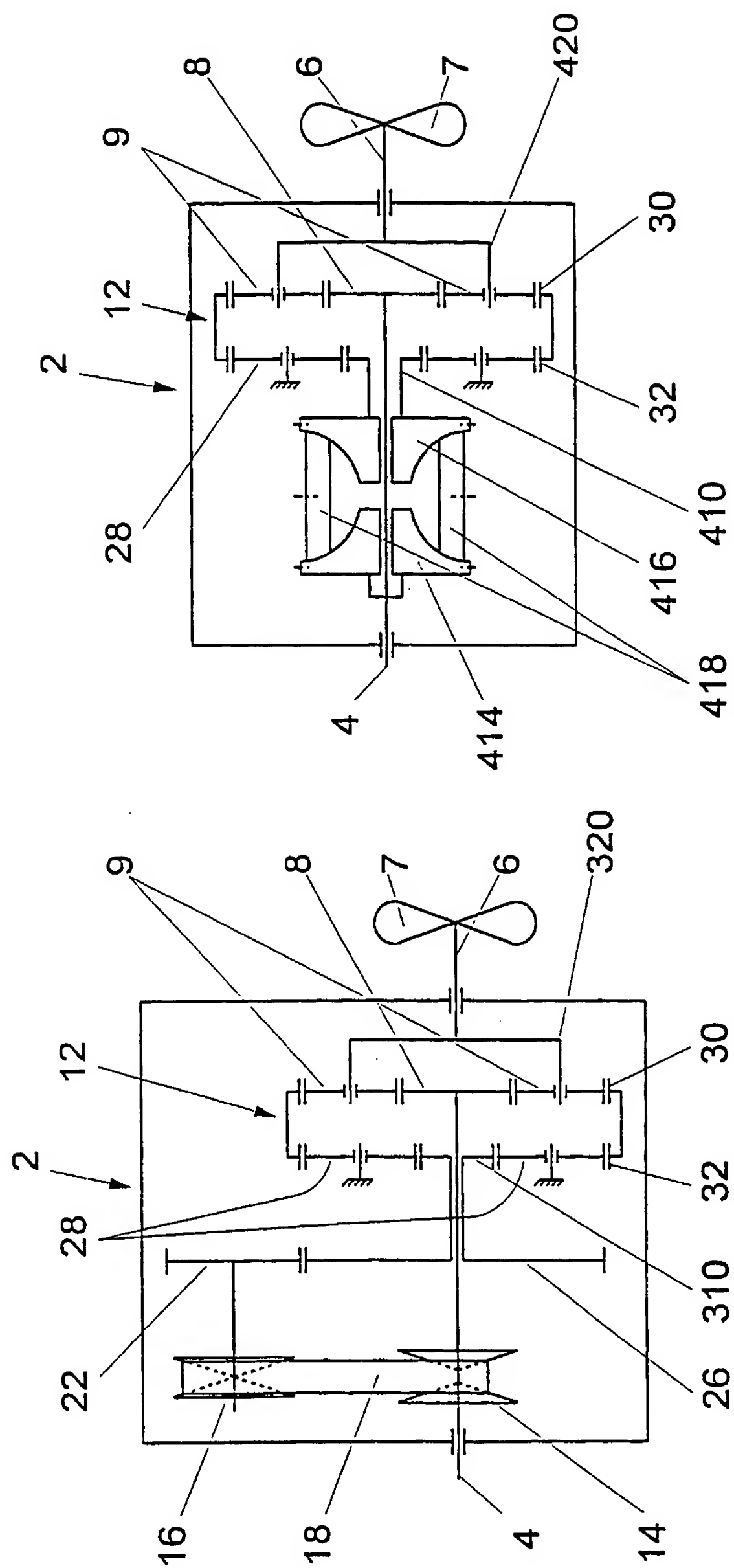
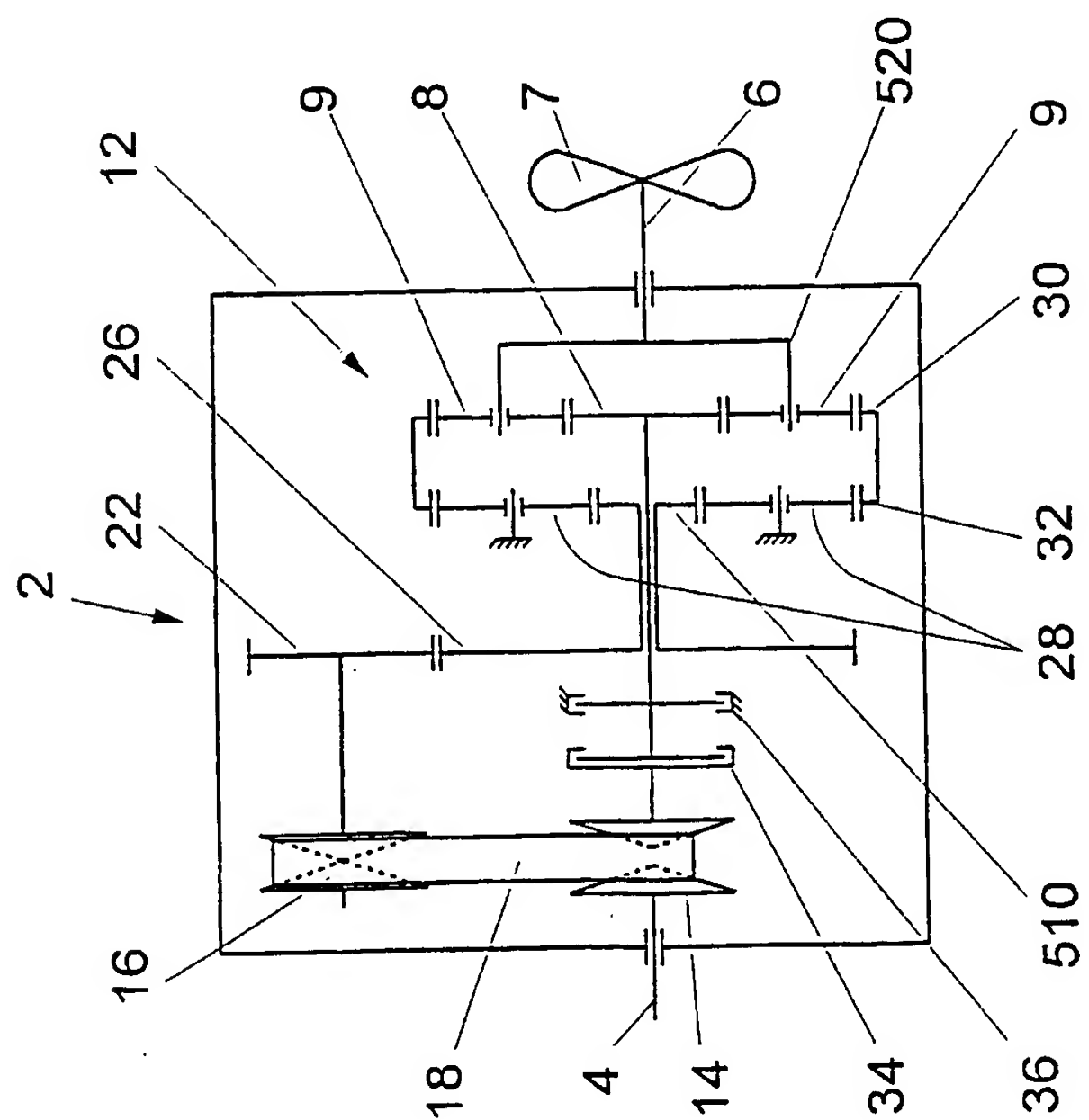
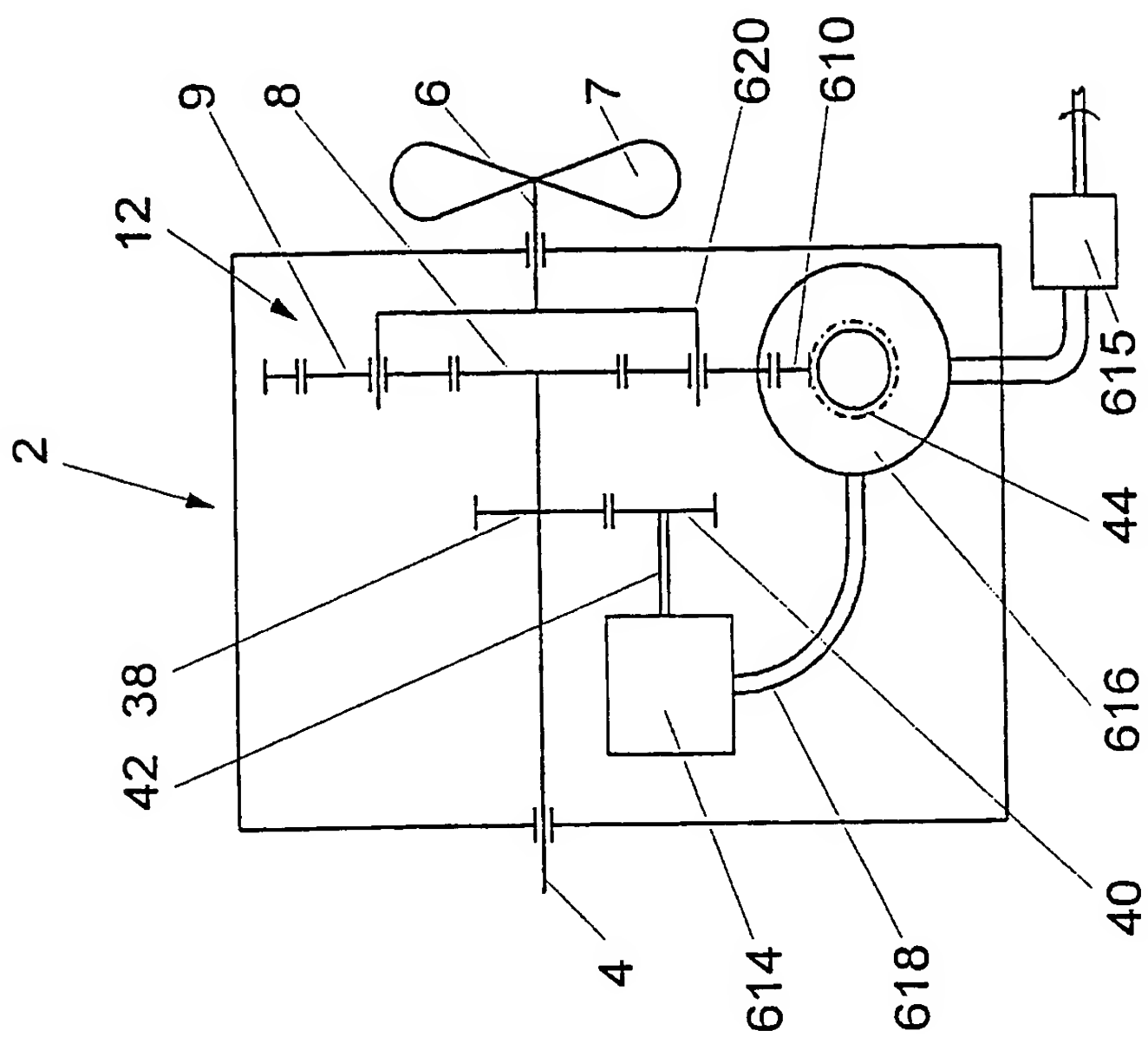


Fig. 4

Fig. 3







## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/00251

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16H47/04 F16H37/08 B63H20/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H B63H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 39 26 794 A (KRIEGLER FRANZ) 21 February 1991 (1991-02-21)	1-3
Y	abstract; figures	4, 5, 12
Y	— DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1999090682 XP002138426 & JP 10 325450 A (YAMAHA), 8 December 1998 (1998-12-08) abstract	4
Y	— EP 0 177 240 A (LEYLAND VEHICLES) 9 April 1986 (1986-04-09) figure 2	5
	— -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 May 2000

Date of mailing of the international search report

13/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goeman, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/00251

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 969 957 A (DELALIO GEORGE M) 20 July 1976 (1976-07-20) figure 1	12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 310 (M-630), 9 October 1987 (1987-10-09) & JP 62 098051 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 7 May 1987 (1987-05-07)	1,6,9
Y	abstract	7,8,10, 11,13
Y	DE 41 24 479 A (BMW) 28 January 1993 (1993-01-28) column 2, line 54; figures	7,8
Y	WO 89 02550 A (FREY HEINZ) 23 March 1989 (1989-03-23) figures	10
Y	GB 914 314 A (RENAULT) 2 January 1963 (1963-01-02) page 2, line 89 - line 90	11
Y	VON FRIEDRICH JARCHOW UND GÜNTHER BERGER: "Stufenlos wirkendes Hydrostatisches Lastschaltgetriebe für Kraftfahrzeuge" V.D.I. ZEITSCHRIFT, no. 3, August 1987 (1987-08), pages 38-46, XP002138356 page 42; figure 3	13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 423 (M-1458), 6 August 1993 (1993-08-06) & JP 05 087201 A (SUZUKI MOTOR CORP), 6 April 1993 (1993-04-06) abstract & JP 05 087201 A (SUZUKI MOTOR) 6 April 1993 (1993-04-06) figures	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/00251

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3926794 A	21-02-1991	NONE	
JP 10325450 A	08-12-1998	NONE	
EP 0177240 A	09-04-1986	BR 8504761 A JP 61165062 A	22-07-1986 25-07-1986
US 3969957 A	20-07-1976	US 3855879 A CA 1000970 A CA 1031980 A DE 2363996 A GB 1458026 A JP 50047063 A	24-12-1974 07-12-1976 30-05-1978 27-06-1974 08-12-1976 26-04-1975
JP 62098051 A	07-05-1987	NONE	
DE 4124479 A	28-01-1993	NONE	
WO 8902550 A	23-03-1989	AT 83541 T DE 3876781 A EP 0329741 A JP 2500928 T US 5015898 A	15-01-1993 28-01-1993 30-08-1989 29-03-1990 14-05-1991
GB 914314 A		NONE	
JP 05087201 A	06-04-1993	NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00251

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16H47/04 F16H37/08 B63H20/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H B63H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 26 794 A (KRIEGLER FRANZ) 21. Februar 1991 (1991-02-21)	1-3
Y	Zusammenfassung; Abbildungen	4,5,12
Y	—	4
	DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1999090682 XP002138426 & JP 10 325450 A (YAMAHA), 8. Dezember 1998 (1998-12-08) Zusammenfassung	
Y	EP 0 177 240 A (LEYLAND VEHICLES) 9. April 1986 (1986-04-09) Abbildung 2	5
	—	
	—/—	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Mai 2000

Abschließendes Datum des internationalen Recherchenberichts

13/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goeman, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00251

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 969 957 A (DELALIO GEORGE M) 20. Juli 1976 (1976-07-20) Abbildung 1	12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 310 (M-630), 9. Oktober 1987 (1987-10-09) & JP 62 098051 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 7. Mai 1987 (1987-05-07)	1,6,9
Y	Zusammenfassung	7,8,10, 11,13
Y	DE 41 24 479 A (BMW) 28. Januar 1993 (1993-01-28) Spalte 2, Zeile 54; Abbildungen	7,8
Y	WO 89 02550 A (FREY HEINZ) 23. März 1989 (1989-03-23) Abbildungen	10
Y	GB 914 314 A (RENAULT) 2. Januar 1963 (1963-01-02) Seite 2, Zeile 89 - Zeile 90	11
Y	VON FRIEDRICH JARCHOW UND GÜNTHER BERGER: "Stufenlos wirkendes Hydrostatisches Lastschaltgetriebe für Kraftfahrzeuge" V.D.I. ZEITSCHRIFT, Nr. 3, August 1987 (1987-08), Seiten 38-46, XP002138356 Seite 42; Abbildung 3	13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 423 (M-1458), 6. August 1993 (1993-08-06) & JP 05 087201 A (SUZUKI MOTOR CORP), 6. April 1993 (1993-04-06) Zusammenfassung & JP 05 087201 A (SUZUKI MOTOR) 6. April 1993 (1993-04-06) Abbildungen	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00251

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3926794 A	21-02-1991	KEINE	
JP 10325450 A	08-12-1998	KEINE	
EP 0177240 A	09-04-1986	BR 8504761 A JP 61165062 A	22-07-1986 25-07-1986
US 3969957 A	20-07-1976	US 3855879 A CA 1000970 A CA 1031980 A DE 2363996 A GB 1458026 A JP 50047063 A	24-12-1974 07-12-1976 30-05-1978 27-06-1974 08-12-1976 26-04-1975
JP 62098051 A	07-05-1987	KEINE	
DE 4124479 A	28-01-1993	KEINE	
WO 8902550 A	23-03-1989	AT 83541 T DE 3876781 A EP 0329741 A JP 2500928 T US 5015898 A	15-01-1993 28-01-1993 30-08-1989 29-03-1990 14-05-1991
GB 914314 A		KEINE	
JP 05087201 A	06-04-1993	KEINE	